

## 16V耐圧 1A LDOレギュレータ

NO.JA-183-111116

### ■ 概要

R1190xシリーズは最大動作電圧16VのCMOSプロセス技術を用いた高精度出力電圧、低消費電流の1A出力可能なLDOレギュレータです。内部は基準電圧源、誤差増幅器、出力電圧設定用抵抗網、短絡保護回路、過電流制限回路、サーマルシャットダウン回路、突入電流制限回路、チップイネーブル回路等から構成されています。

最大16Vまでの広い入力電圧範囲に加え、出力電圧は2.0V~12.0Vの広範囲を0.1Vステップで内部固定での設定が可能です。また、Typ. 150 $\mu$ Aの低消費電流動作に加え、チップイネーブル機能により、Typ. 0.1 $\mu$ Aの超低消費電流のスタンバイモードが実現できます。また、突入電流の制限時間を外付けコンデンサにより設定することも可能です。

パッケージはワットテージの高いTO-252-5-P2、HSOP-6Jの他、高密度実装を狙った小型のSOT-89-5の3種類をご用意しています。

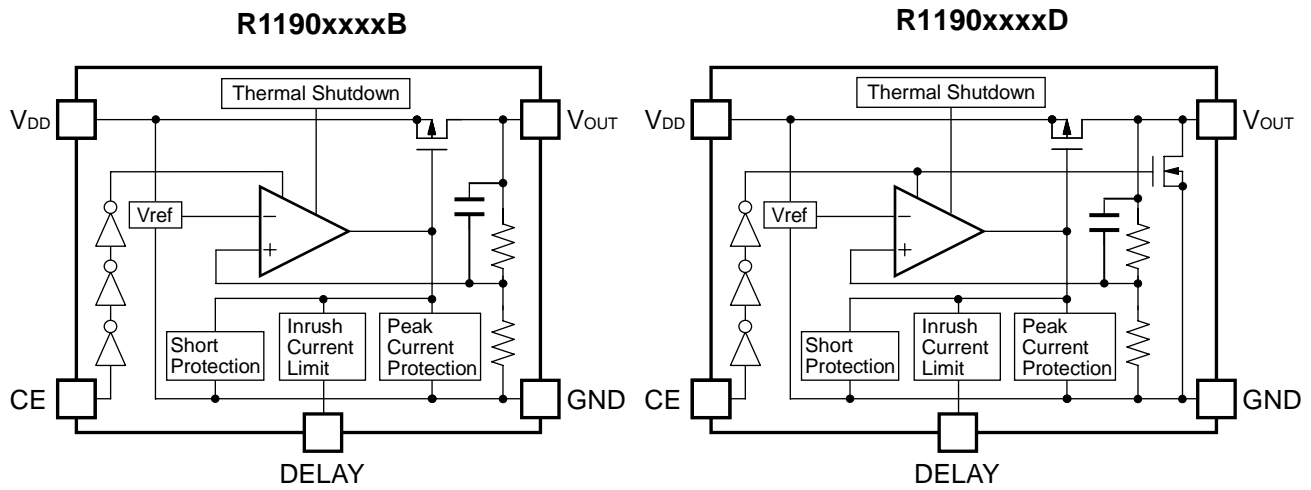
### ■ 特長

- 入力電圧範囲 .....3.5V~16V
- 消費電流 .....Typ. 150 $\mu$ A
- 消費電流 (スタンバイ時) .....Typ. 0.1 $\mu$ A
- 出力電圧範囲 .....2.0V~12.0V (0.1V単位)  
\*その他の電圧はマーキング情報をご参照ください。
- 出力電圧精度 ..... $\pm$ 1.5%
- 出力電圧の温度係数 .....Typ.  $\pm$ 100ppm/ $^{\circ}$ C
- 入出力電圧差 .....Typ. 1.1V ( $I_{OUT}=1A, V_{OUT}=5V$ )
- 出力電流 .....Min. 1A ( $3.3V \leq V_{OUT} \leq 12.0V$ )
- 入力安定度 .....Typ. 0.02%/V
- パッケージ .....SOT-89-5, HSOP-6J, TO-252-5-P2
- 短絡電流制限回路内蔵 .....Typ. 300mA
- 過電流保護回路内蔵
- サーマルシャットダウン回路内蔵
- 突入電流制限回路内蔵 .....突入電流制限時間設定用端子あり

### ■ アプリケーション

- デジタル家電機器の定電圧源
- AV機器の定電圧源

■ ブロック図



■ セレクションガイド

R1190xシリーズは、出力電圧、オートディスチャージ機能の有無、パッケージを用途によって選択指定することができます。

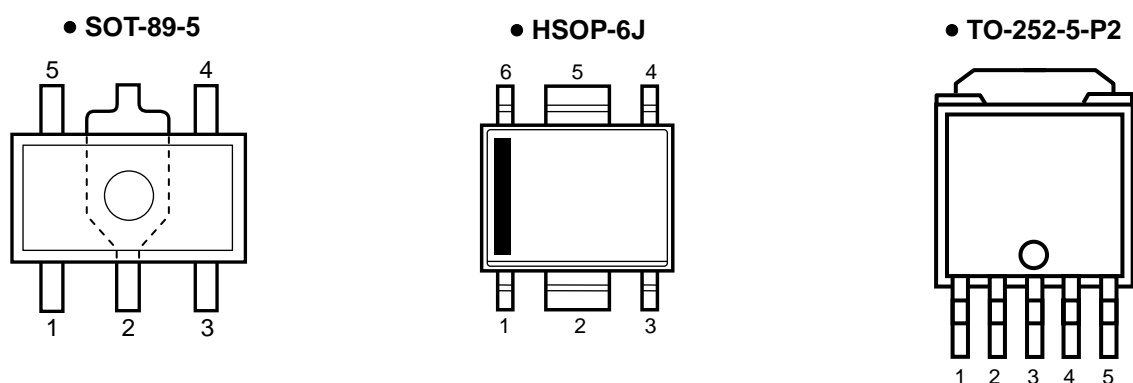
製品名	パッケージ	1 リール個数	鉛フリー	ハロゲンフリー
R1190Hxxx*-T1-FE	SOT-89-5	1,000pcs	○	○
R1190Sxxx*-E2-FE	HSOP-6J	1,000pcs	○	○
R1190Jxxx*-T1-FE	TO-252-5-P2	3,000pcs	○	○

xxx : 出力電圧を 2.0V (020) ~ 12.0V (120) まで、0.1V 単位で指定  
(その他の電圧はマーキング情報をご参照ください。)

\* : オートディスチャージ機能の有無を下記から選択  
(B) オートディスチャージ機能なし  
(D) オートディスチャージ機能あり

オートディスチャージ機能とは、アクティブ状態からスタンバイ状態にチップイネーブル信号を切替えた時に、外付けコンデンサにたまった電荷を抜き、出力を素早く0Vに落とす機能です。

## ■ 端子接続図



## ■ 端子説明

### ● SOT-89-5

端子番号	端子名	機能
1	V <sub>OUT</sub>	出力端子
2	GND	グラウンド端子
3	CE	チップイネーブル端子 ("H"アクティブ)
4	DELAY	突入電流制限時間設定用端子
5	V <sub>DD</sub>	入力端子

### ● HSOP-6J

端子番号	端子名	機能
1	V <sub>OUT</sub>	出力端子
2	GND	グラウンド端子
3	CE	チップイネーブル端子 ("H"アクティブ)
4	DELAY	突入電流制限時間設定用端子
5	GND	グラウンド端子
6	V <sub>DD</sub>	入力端子

### ● TO-252-5-P2

端子番号	端子名	機能
1	DELAY	突入電流制限時間設定用端子
2	V <sub>DD</sub>	入力端子
3	GND	グラウンド端子
4	V <sub>OUT</sub>	出力端子
5	CE	チップイネーブル端子 ("H"アクティブ)

## ■ 絶対最大定格

記号	項目	定格	単位
$V_{IN}$	入力電圧	$-0.3 \sim 18$	V
$V_{CE}$	入力電圧 (CE 端子)	$-0.3 \sim V_{IN} + 0.3 \leq 18$	V
$V_{OUT}$	出力電圧	$-0.3 \sim V_{IN} + 0.3 \leq 18$	V
$P_D$	許容損失 (SOT-89-5) (標準実装条件) *	900	mW
	許容損失 (HSOP-6J) (標準実装条件) *	1700	
	許容損失 (TO-252-5-P2) (標準実装条件) *	1900	
$T_{opt}$	動作周囲温度	$-40 \sim 85$	°C
$T_{stg}$	保存周囲温度	$-55 \sim 125$	°C

\* ) 許容損失、標準実装条件については、パッケージ情報に詳しく記述していますのでご参照ください。

### 絶対最大定格

絶対最大定格に記載された値を超えた条件下に置くことはデバイスに永久的な破壊をもたらすことがあるばかりか、デバイス及びそれを使用している機器の信頼性及び安全性に悪影響をもたらします。絶対最大定格値でデバイスが機能動作をすることは保証していません。

## ■ 電気的特性

条件に記載なき場合

$V_{IN}=V_{CE}=\text{Set } V_{OUT}+2.0\text{V}$ ,  $C_{IN}=C_{OUT}=4.7\mu\text{F}$ ,  $I_{OUT}=1\text{mA}$

     で示した値は $-40^{\circ}\text{C}\leq T_{opt}\leq 85^{\circ}\text{C}$ での設計保証値です。

### ● R1190x

$T_{opt}=25^{\circ}\text{C}$

記号	項目	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	
$V_{OUT}$	出力電圧	$I_{OUT}=1\text{mA}$	$T_{opt}=25^{\circ}\text{C}$	$\times 0.985$		$\times 1.015$	V
			$-40^{\circ}\text{C}\leq T_{opt}\leq 85^{\circ}\text{C}$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\times 0.973</math></span>		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\times 1.027</math></span>	
$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	負荷安定度	出力電圧別負荷安定度表参照					
$V_{DIF}$	入出力電圧差	出力電圧別入出力電圧差表参照					
$I_{SS}$	消費電流	$I_{OUT}=0\text{mA}$		150	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">220</span>	$\mu\text{A}$	
$I_{standby}$	消費電流 (スタンバイ時)	$V_{IN}=16\text{V}$ , $V_{CE}=0\text{V}$		0.1	1.0	$\mu\text{A}$	
$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	入力安定度	$V_{OUT}+0.5\text{V}(\text{Min.}3.5\text{V})\leq V_{IN}\leq 16\text{V}$ $I_{OUT}=1\text{mA}$		0.02	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.10</span>	$\%/V$	
RR	リップル除去率	$f=1\text{kHz}$ , $I_{OUT}=100\text{mA}$		60		dB	
$V_{IN}$	入力電圧		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.5</span>		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16</span>	V	
$\Delta V_{OUT}/\Delta T_{opt}$	出力電圧温度係数	$I_{OUT}=1\text{mA}$ $-40^{\circ}\text{C}\leq T_{opt}\leq 85^{\circ}\text{C}$		$\pm 100$		ppm/ $^{\circ}\text{C}$	
$I_{LIM}$	出力電流制限	出力電圧別出力電流制限表参照					
$I_{SC}$	短絡電流	$V_{OUT}=0\text{V}$		300		mA	
$V_{CEH}$	CE 入力電圧"H"		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.6</span>		$V_{IN}$	V	
$V_{CEL}$	CE 入力電圧"L"		0		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.6</span>	V	
$T_{TSD}$	サーマルシャットダウン 検出温度	ジャンクション温度		150		$^{\circ}\text{C}$	
$T_{TSR}$	サーマルシャットダウン 解除温度	ジャンクション温度		130		$^{\circ}\text{C}$	
$R_{LOW}$	オートディスチャージ Nch Tr. ON 抵抗 (Dバージョン)	$V_{IN}=5.0\text{V}$ , $V_{CE}=0\text{V}$ $V_{OUT}=0.3\text{V}$		150		$\Omega$	

すべての製品において、 $T_{opt}=25^{\circ}\text{C}$ の条件で、リップル除去率、出力電圧温度係数、サーマルシャットダウン、600mA ( $2.0\leq V_{OUT}<2.5$ )・700mA ( $2.5\leq V_{OUT}<3.3$ )・1A ( $3.3\leq V_{OUT}\leq 12.0$ ) 負荷時の負荷安定度、600mA ( $2.0\leq V_{OUT}<2.5$ )・700mA ( $2.5\leq V_{OUT}<3.3$ )・1A ( $3.3\leq V_{OUT}\leq 12.0$ ) 負荷時の入出力電圧差を除く、全項目のテストを実施しています。

#### 動作定格（電気的特性）について

半導体が使用される応用電子機器は半導体はその動作定格範囲で動作するように設計する必要があります。ノイズ、サージといえどもその範囲を超えると半導体の正常な動作は期待できなくなります。また動作定格の範囲外で動作させ続けた場合は、その半導体が本来持っている信頼性を維持できなくなります。

□ で示した値は $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{opt}} \leq 85^{\circ}\text{C}$ での設計保証値です。

● 出力電圧別出力電流特性

出力電圧 $V_{\text{OUT}}$	出力電流制限 $I_{\text{LIM}}$ (mA)	
	条件	Min.
$2.0\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 2.5\text{V}$	$V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 2.3\text{V}$	600
$2.5\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 3.3\text{V}$		700
$3.3\text{V} \leq V_{\text{OUT}} \leq 12.0\text{V}$		1000

● 出力電圧別負荷安定度特性

$T_{\text{opt}} = 25^{\circ}\text{C}$

出力電圧 $V_{\text{OUT}}$	負荷安定度 $\Delta V_{\text{OUT}} / \Delta I_{\text{OUT}}$ (mV)		
	条件	Typ.	Max.
$2.0\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 5.0\text{V}$	$V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 2.3\text{V}, 1\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq 200\text{mA}$	20	60
$5.0\text{V} \leq V_{\text{OUT}} \leq 12.0\text{V}$		40	100
$2.0\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 2.5\text{V}$	$V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 2.3\text{V}, 1\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq 600\text{mA}$	80	180
$2.5\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 3.3\text{V}$	$V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 2.3\text{V}, 1\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq 700\text{mA}$	90	200
$3.3\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 5.0\text{V}$	$V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 2.3\text{V}, 1\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq 1\text{A}$	120	230
$5.0\text{V} \leq V_{\text{OUT}} \leq 12.0\text{V}$		130	250

● 出力電圧別入出力電圧差特性

$T_{\text{opt}} = 25^{\circ}\text{C}$

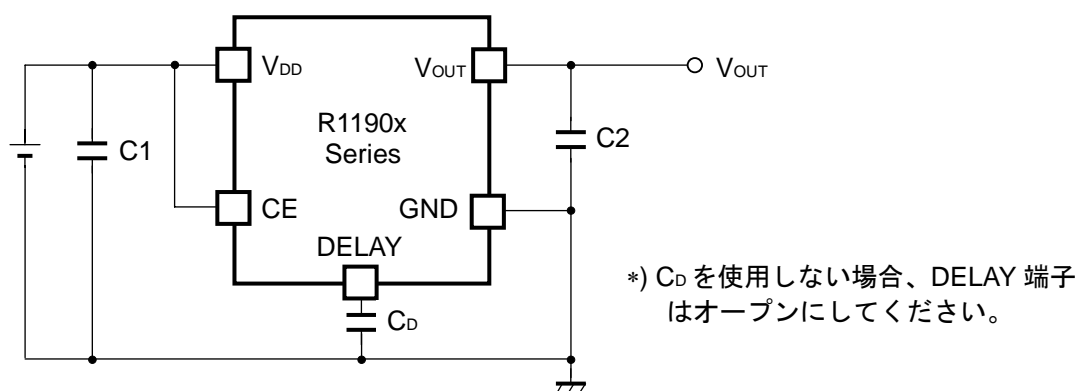
出力電圧 $V_{\text{OUT}}$	入出力電圧差 $V_{\text{DIF}}$ (V)								
	条件	Typ.	Max.	条件	Typ.	Max.			
2.0V	$I_{\text{OUT}} = 200\text{mA}$	/	1.5	$I_{\text{OUT}} = 600\text{mA}$	1.6	2.2			
2.1V			1.4						
2.2V			1.3						
2.3V			1.2						
2.4V			1.1						
2.5V			1.0	$I_{\text{OUT}} = 700\text{mA}$	1.5	2.15			
2.6V			0.9						
2.7V			0.8						
$2.8\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 3.1\text{V}$			0.7						
$3.1\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 3.3\text{V}$			0.4				$I_{\text{OUT}} = 1\text{A}$	1.6	2.3
$3.3\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 4.0\text{V}$			0.3	0.53					
$4.0\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 5.0\text{V}$			0.25	0.42	1.4	2.1			
$5.0\text{V} \leq V_{\text{OUT}} < 9.0\text{V}$			0.19	0.31	1.1	1.85			
$9.0\text{V} \leq V_{\text{OUT}} \leq 12.0\text{V}$			0.1	0.18	0.8	1.30			

すべての製品において、 $T_{\text{opt}} = 25^{\circ}\text{C}$ の条件で、リップル除去率、出力電圧温度係数、サーマルシャットダウン、600mA ( $2.0 \leq V_{\text{OUT}} < 2.5$ )・700mA ( $2.5 \leq V_{\text{OUT}} < 3.3$ )・1A ( $3.3 \leq V_{\text{OUT}} \leq 12.0$ ) 負荷時の負荷安定度、600mA ( $2.0 \leq V_{\text{OUT}} < 2.5$ )・700mA ( $2.5 \leq V_{\text{OUT}} < 3.3$ )・1A ( $3.3 \leq V_{\text{OUT}} \leq 12.0$ ) 負荷時の入出力電圧差を除く、全項目のテストを実施しています。

動作定格（電気的特性）について

半導体が使用される応用電子機器は半導体はその動作定格範囲で動作するように設計する必要があります。ノイズ、サージといえどもその範囲を超えると半導体の正常な動作は期待できなくなります。また動作定格の範囲外で動作させ続けた場合は、その半導体が本来持っている信頼性を維持できなくなります。

## ■ 基本回路例



(外付け部品参考例)

$C_1, C_2$  : セラミックコンデンサ 4.7 $\mu$ F 日本ケミコン KTD500B475M43A0T00

## ■ 使用上の注意点

### ● 位相補償について

本ICは出力負荷が変化しても安定に動作させるために出力段にて位相補償を行っています。このため、コンデンサ $C_2$ として4.7 $\mu$ F以上のセラミックコンデンサを必ず入れてください。なお、直列等価抵抗（ESR）の値が大きいと、出力が発振する可能性がありますので、周波数特性を含めて充分評価してください。

### ● 基板実装について

$V_{DD}$ 、および、GND配線は、電流が流れるために配線のインピーダンスが高いとノイズのまわり込みや動作が不安定になる原因になるので、充分強化してください。また、 $V_{DD}$ 端子 - GND端子間に4.7 $\mu$ F程度以上のコンデンサ $C_1$ をできるだけ配線が短くなるように付けてください。さらに、位相補償用の出力側コンデンサ $C_2$ については $V_{OUT}$ 端子と電源GND間にできるだけ配線が短くなるように付けてください。（基本回路例参照）

### ● サーマルシャットダウン回路

R1190xシリーズはサーマルシャットダウン回路を内蔵しており、ジャンクション温度がTyp.150°C以上になるとレギュレータは動作を停止します。ジャンクション温度がTyp.130°C以下になるとレギュレータは動作を再開します。温度上昇の原因が除去されないと、レギュレータはオン、オフを繰り返し、出力はパルス状になります。

### ● チップイネーブル（CE）回路

チップイネーブル（CE）端子の電位を中間電位（ $V_{CEH}$ と $V_{CEL}$ の間の電位）で使用しないで下さい。消費電流が増加し、動作が不安定になります。

**● 突入電流制限回路**

R1190xシリーズはボルテージレギュレータ立ち上がり時の突入電流を約0.3Aに制限する回路を備えています。DELAY端子にコンデンサを接続することにより、突入電流を制限する時間を設定することができます。

突入電流を制限する時間  $t_D$  (s) とコンデンサ容量  $C_D$  (F)、入力電圧  $V_{IN}$  (V) の関係は概ね下の式で求められます。

$$t_D = (0.000198 + (3.79 \times 10^7 \times C_D)) \times V_{IN}$$

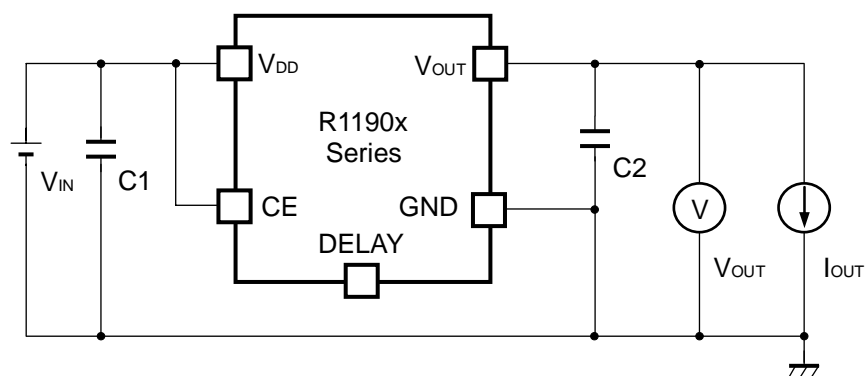
DELAY端子にコンデンサを接続しなくても上式で  $C_D=0$  とした時間だけ突入電流を制限しますが、その時間では足りない場合にはコンデンサを接続してください。コンデンサ  $C_D$  を使用しない場合は、DELAY端子はオープンで使用してください。

**● オートディスチャージ機能**

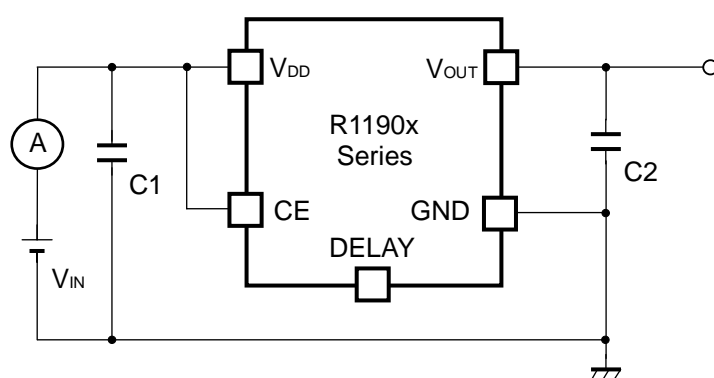
R1190xxxxDは、アクティブ状態からスタンバイ状態にチップイネーブル信号を切替えた時に、 $V_{OUT}$ 端子 - GND端子間のNchトランジスタがオンし、外付けコンデンサにたまった電荷を抜き、出力を素早く0Vに落とすオートディスチャージ機能を搭載しています。



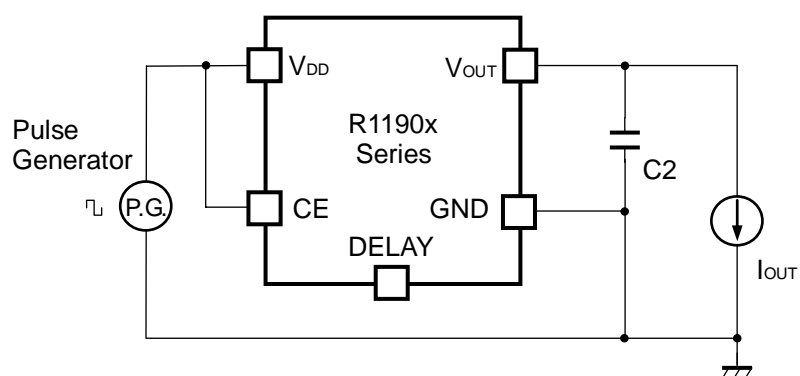
## ■ 測定回路



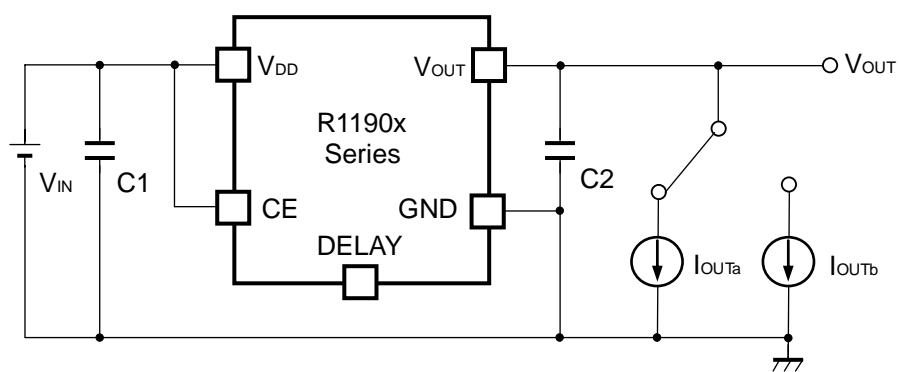
基本測定回路



消費電流測定回路



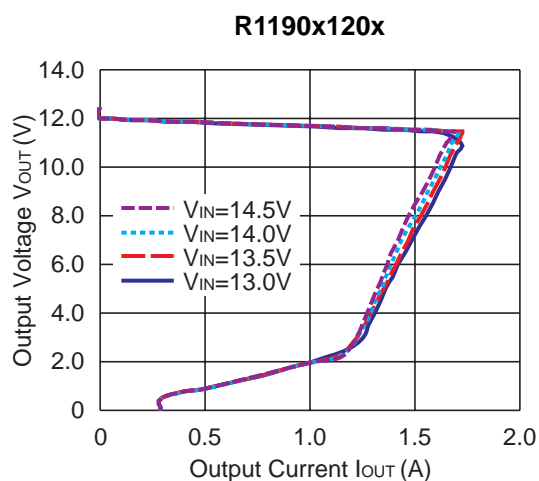
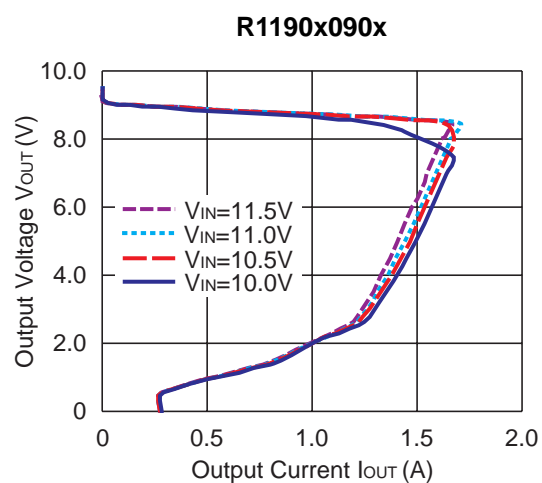
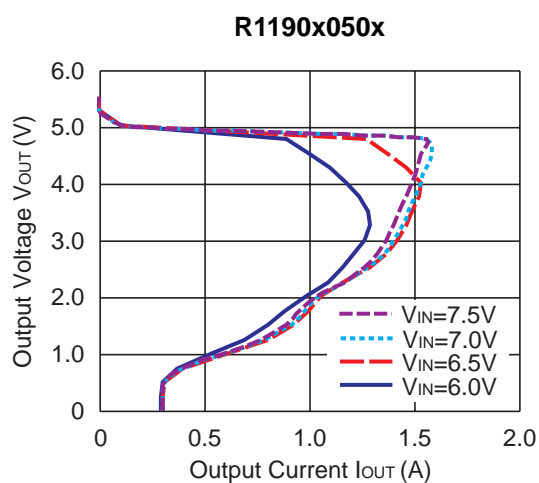
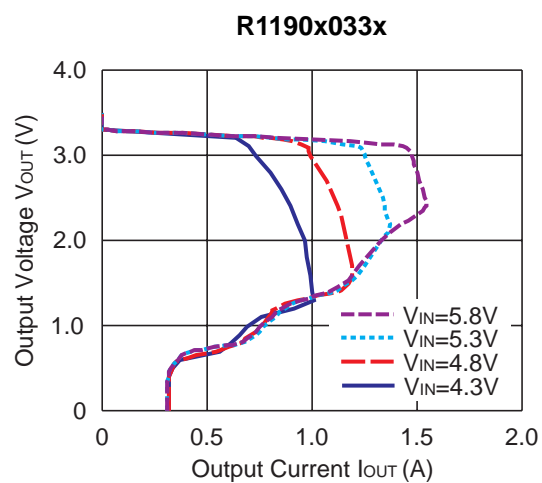
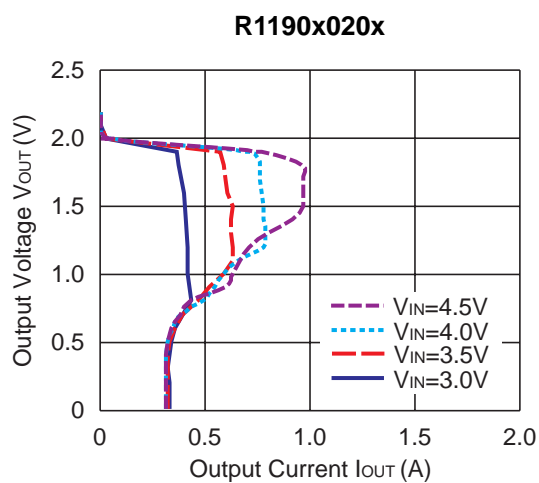
リップル除去率測定回路



負荷過渡応答測定回路

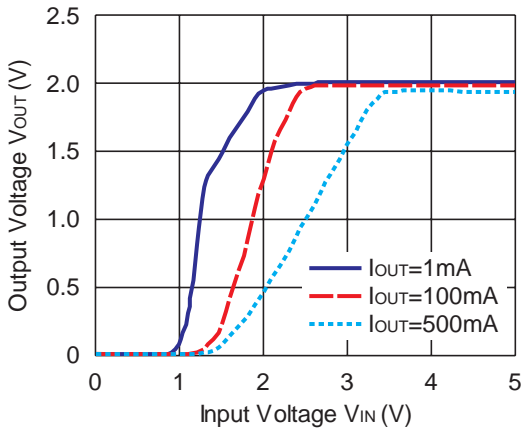
## ■ 特性例

### 1) 出力電圧対出力電流特性例 (C1=C2=4.7 $\mu$ F, T<sub>opt</sub>=25°C)

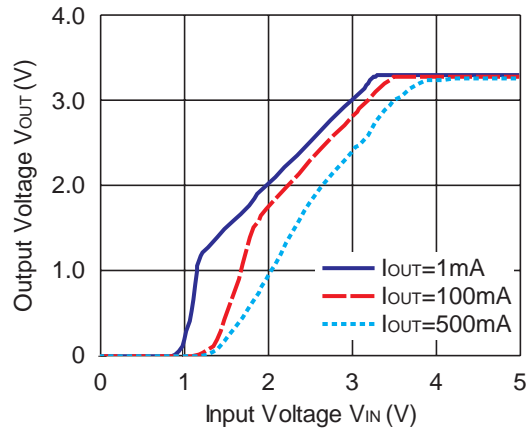


2) 出力電圧対入力電圧特性例 (C1=C2=4.7μF, T<sub>opt</sub>=25°C)

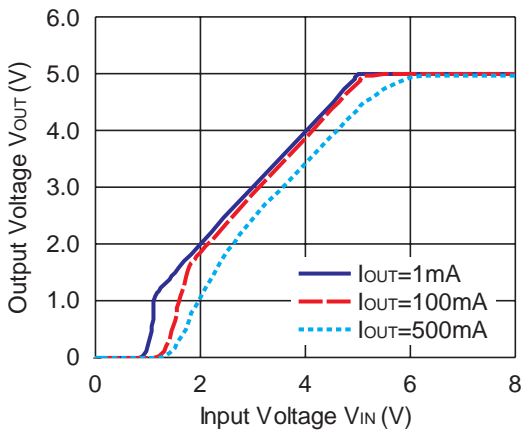
R1190x020x



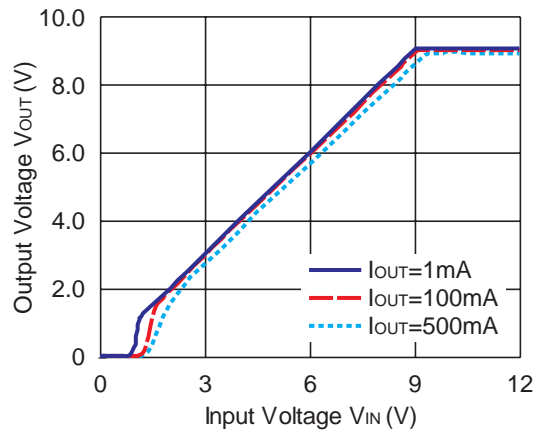
R1190x033x



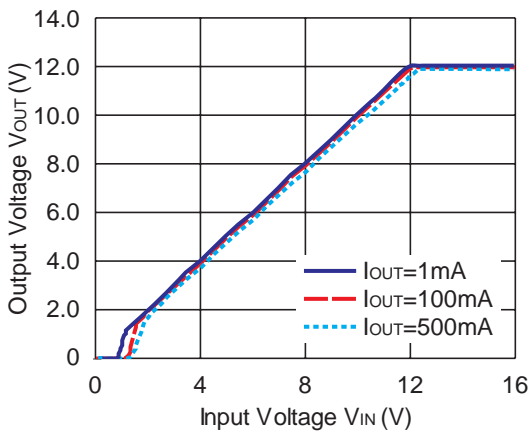
R1190x050x



R1190x090x

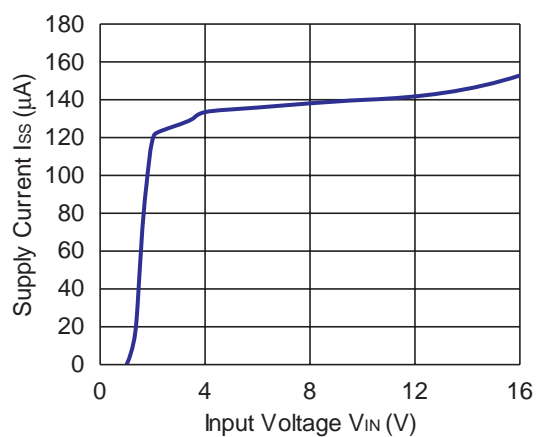


R1190x120x

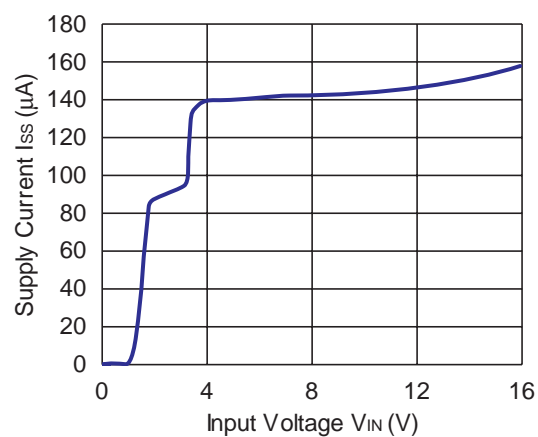


3) 消費電流対入力電圧特性例 (C1=C2=4.7 $\mu$ F, T<sub>opt</sub>=25 $^{\circ}$ C)

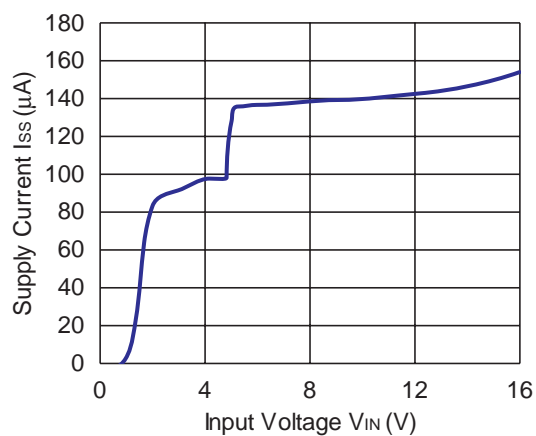
R1190x020x



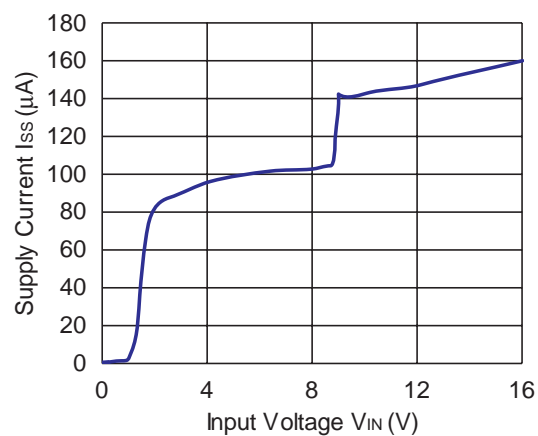
R1190x033x



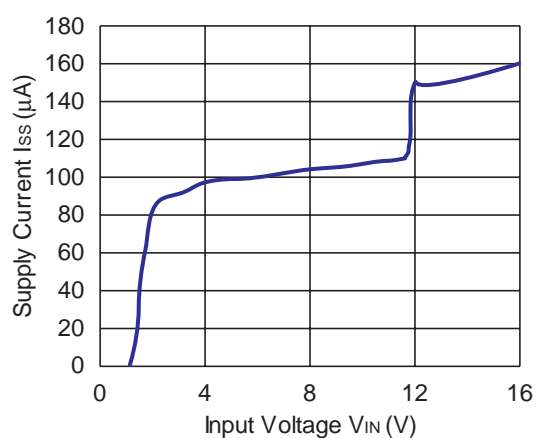
R1190x050x



R1190x090x



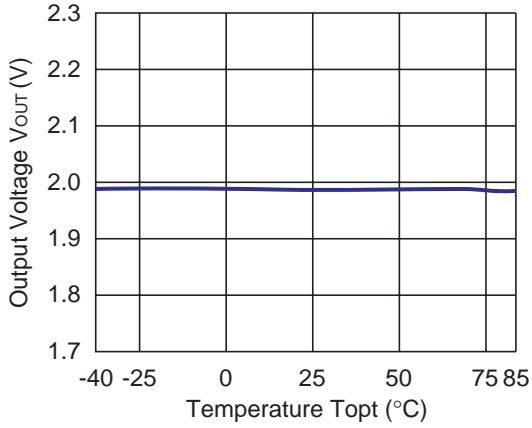
R1190x120x



4) 出力電圧対周囲温度特性例 (C1=C2=4.7μF, I<sub>OUT</sub>=1mA)

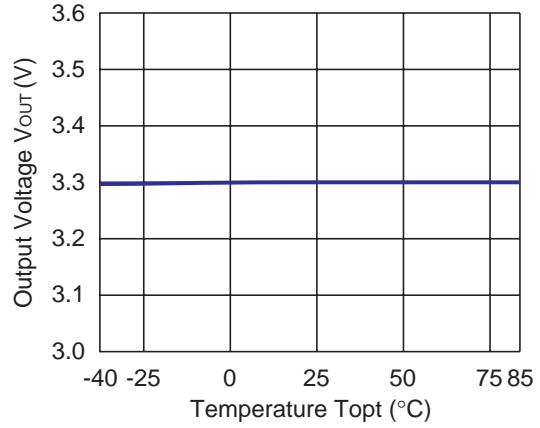
R1190x020x

V<sub>IN</sub>=4.0V



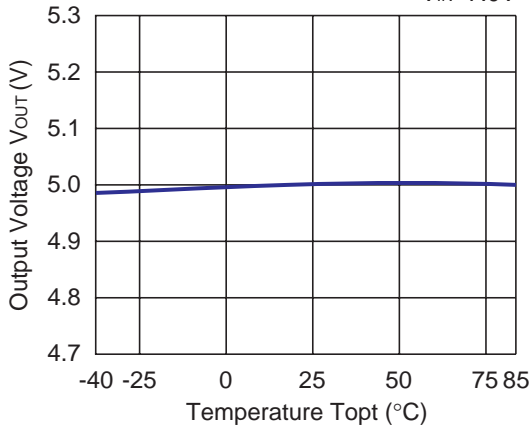
R1190x033x

V<sub>IN</sub>=5.3V



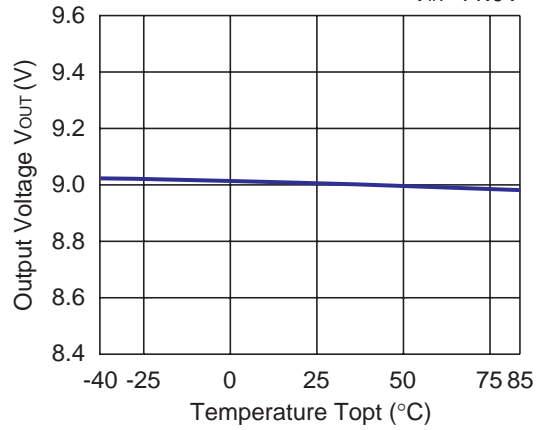
R1190x050x

V<sub>IN</sub>=7.0V



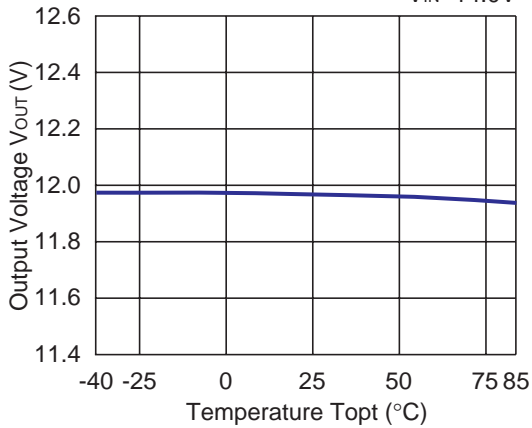
R1190x090x

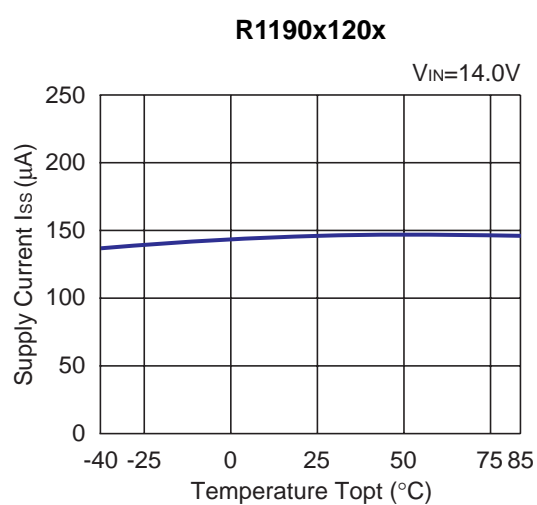
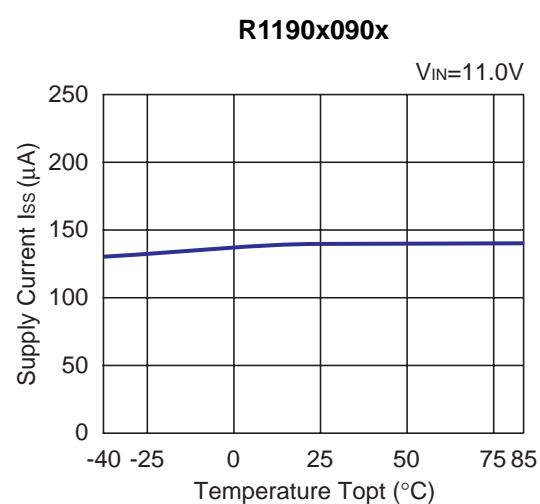
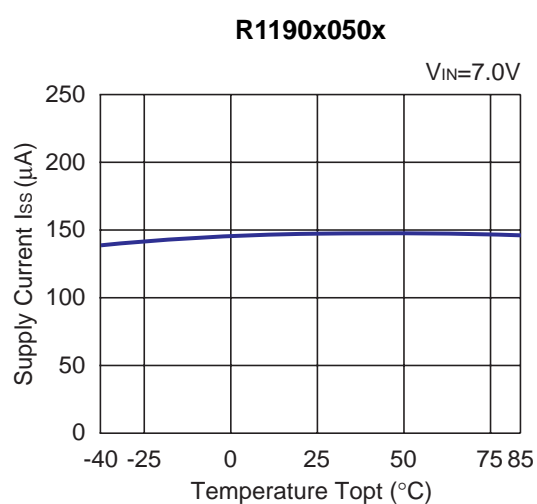
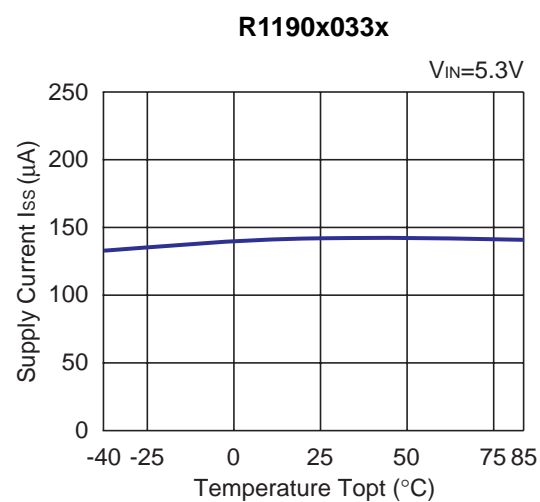
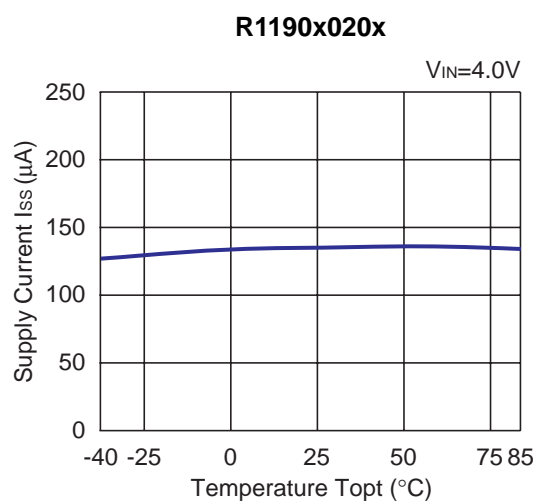
V<sub>IN</sub>=11.0V



R1190x120x

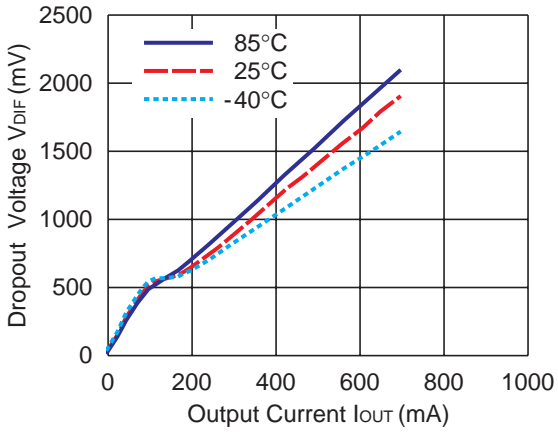
V<sub>IN</sub>=14.0V



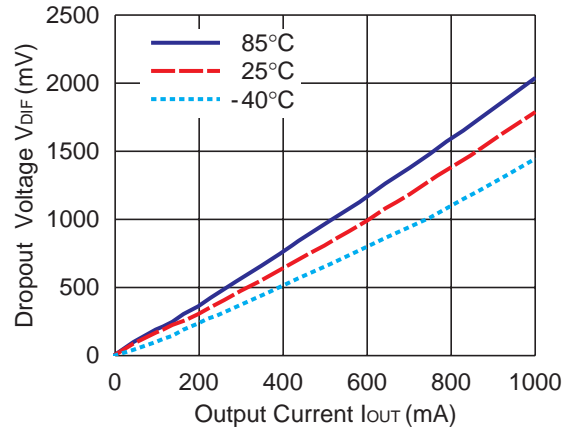
5) 消費電流对周围温度特性例 (C1=C2=4.7 $\mu$ F)

6) 入出力電圧差対出力電流特性例 (C1=C2=4.7μF)

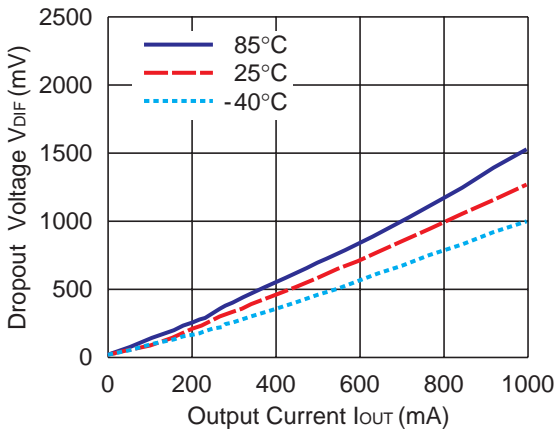
R1190x020x



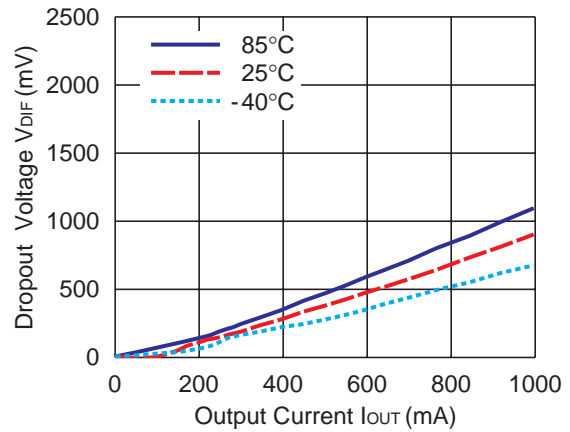
R1190x033x



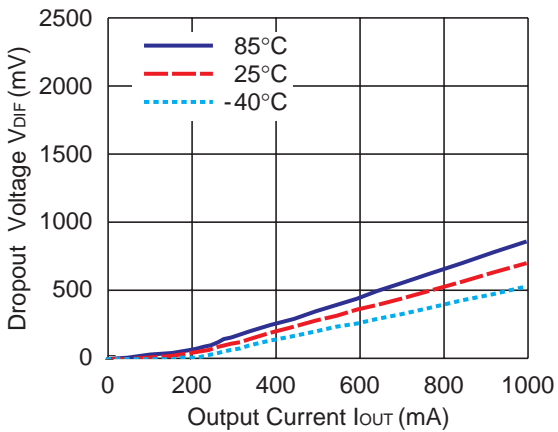
R1190x050x



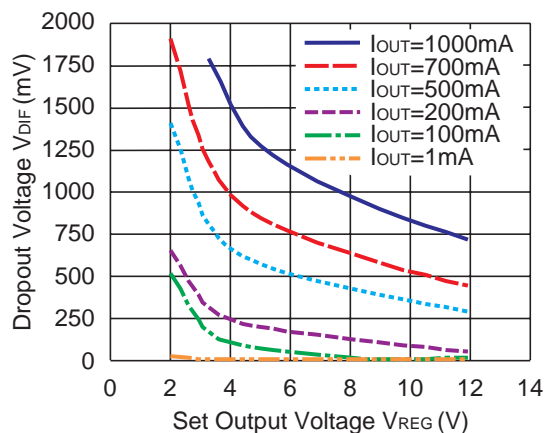
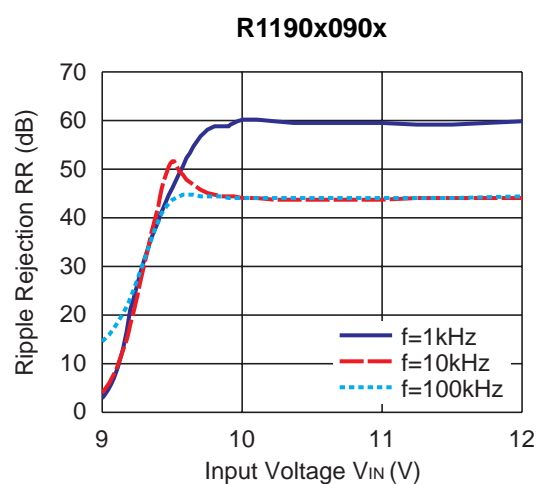
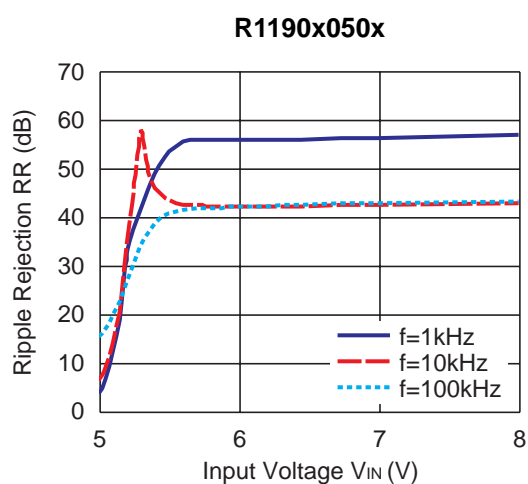
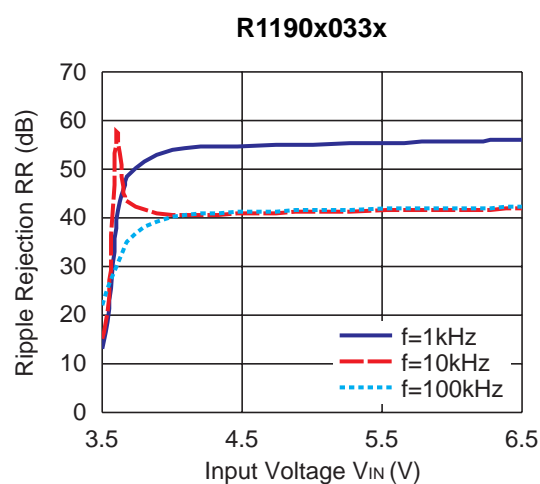
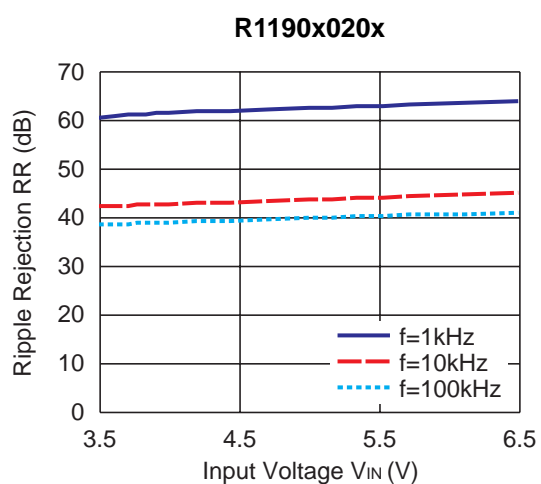
R1190x090x



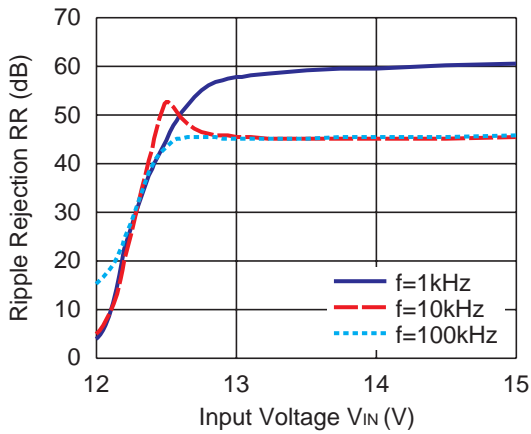
R1190x120x





7) 入出力電圧差対出力電圧特性例 (C1=C2=4.7 $\mu$ F, T<sub>opt</sub>=25°C)8) リップル除去率対入力電圧特性例 (C1=none, C2=4.7 $\mu$ F,  $I_{OUT}=100\text{mA}$ , Ripple=0.2Vp-p, T<sub>opt</sub>=25°C)

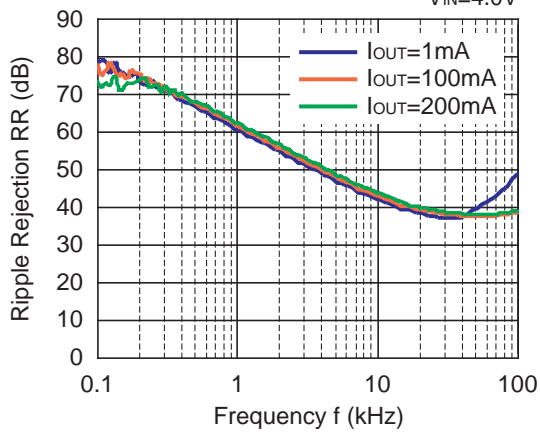
R1190x120x



9) リップル除去率対周波数特性例 (C1=none, C2=4.7 $\mu$ F, Ripple=0.2Vp-p, T<sub>opt</sub>=25°C)

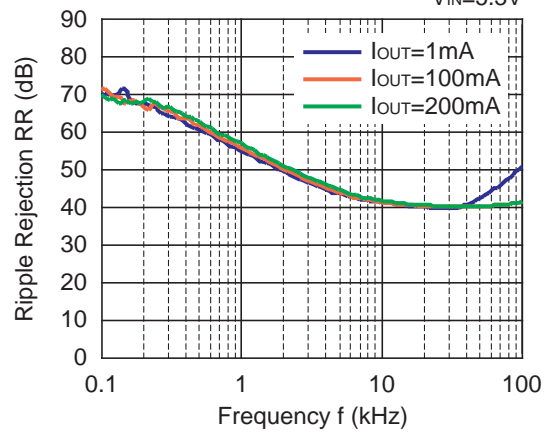
R1190x020x

V<sub>IN</sub>=4.0V



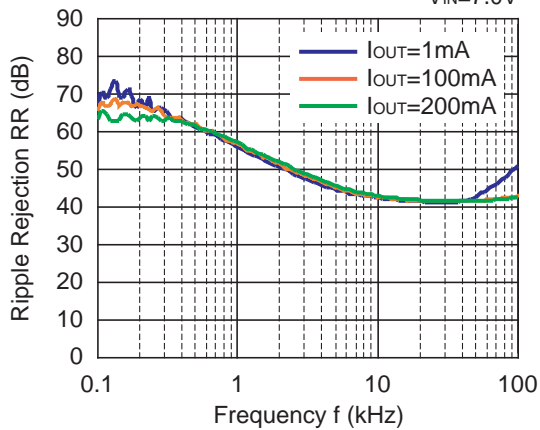
R1190x033x

V<sub>IN</sub>=5.3V



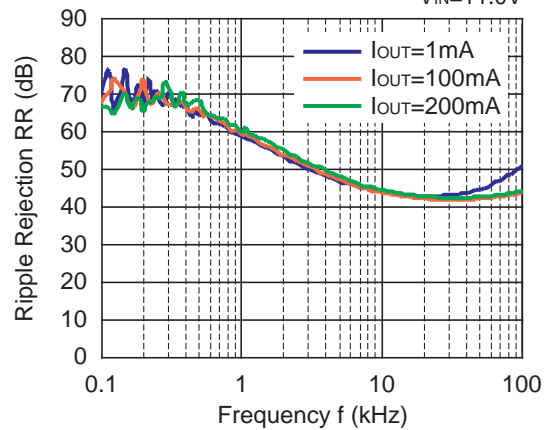
R1190x050x

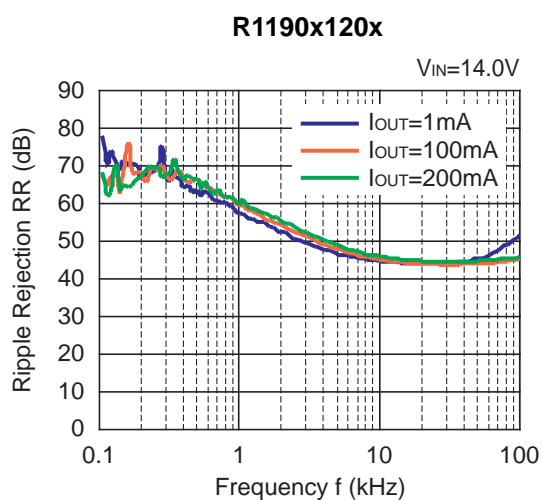
V<sub>IN</sub>=7.0V



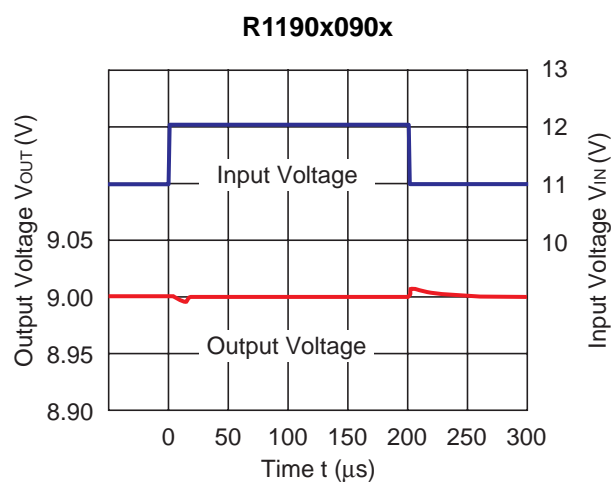
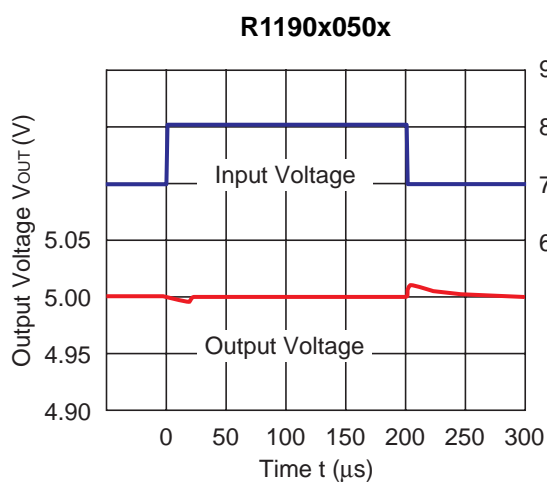
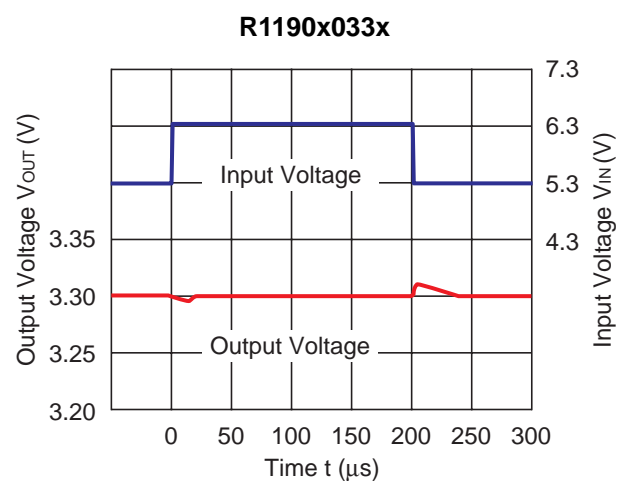
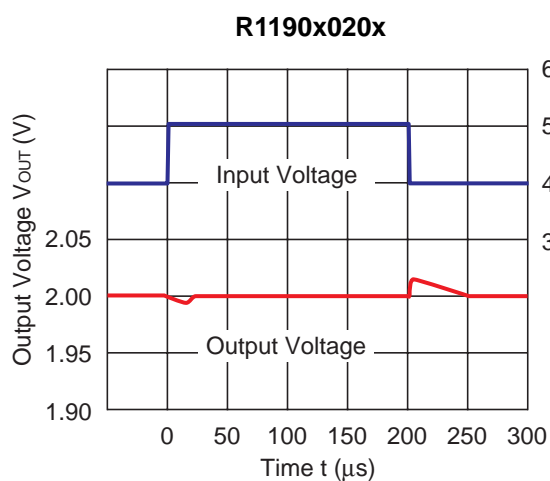
R1190x090x

V<sub>IN</sub>=11.0V

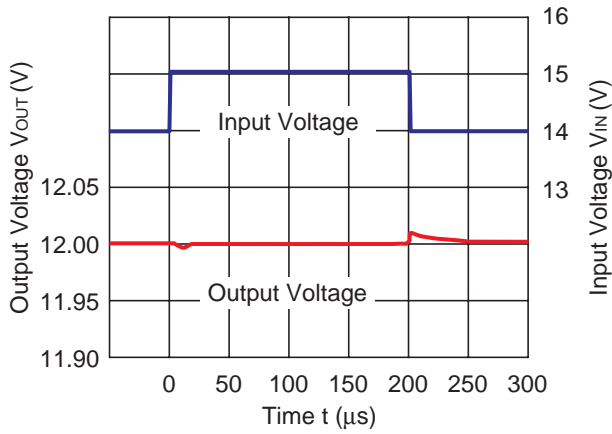




10) 入力過渡応答特性例 ( $C1=none$ ,  $C2=4.7\mu F$ ,  $I_{OUT}=1mA$ ,  $t_r=t_f=0.5\mu s$ )

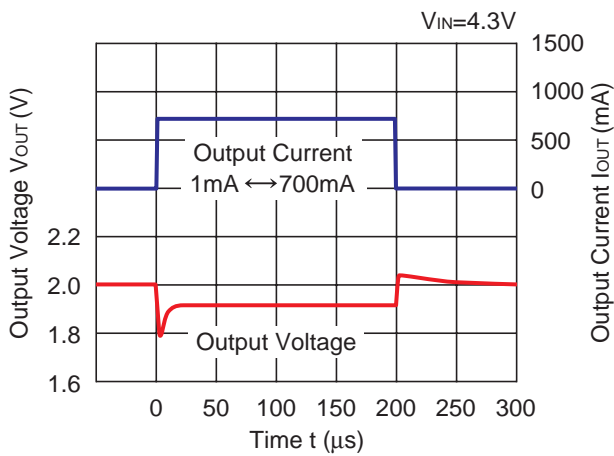


R1190x120x

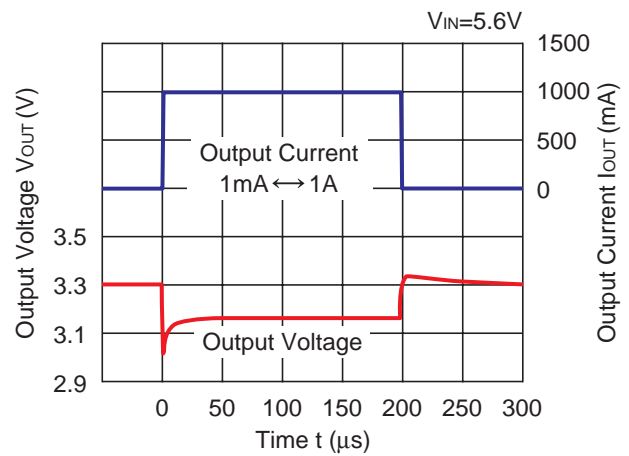


11) 負荷過渡応答特性例 (C1=C2=4.7μF, tr=tf=0.5μs)

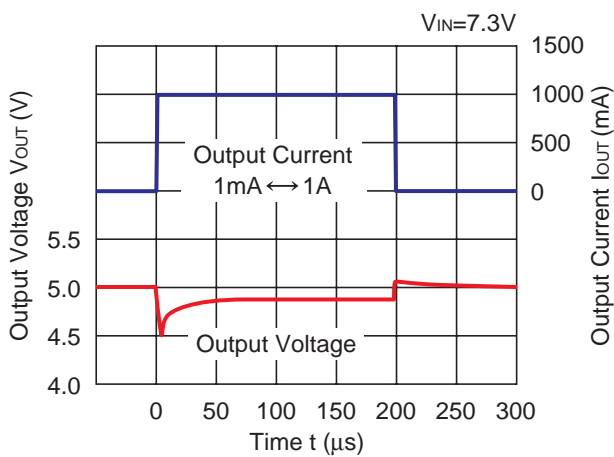
R1190x020x



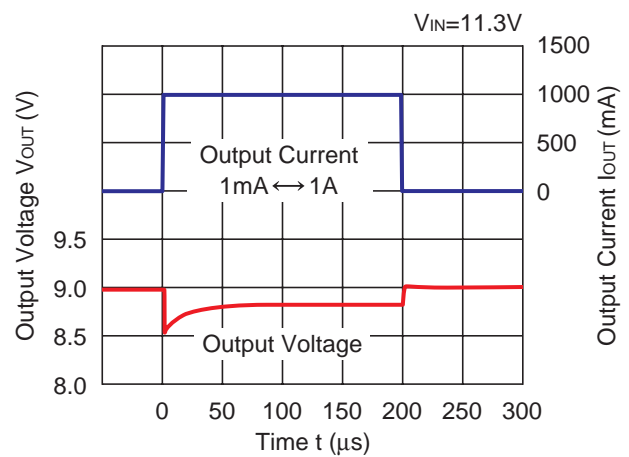
R1190x033x

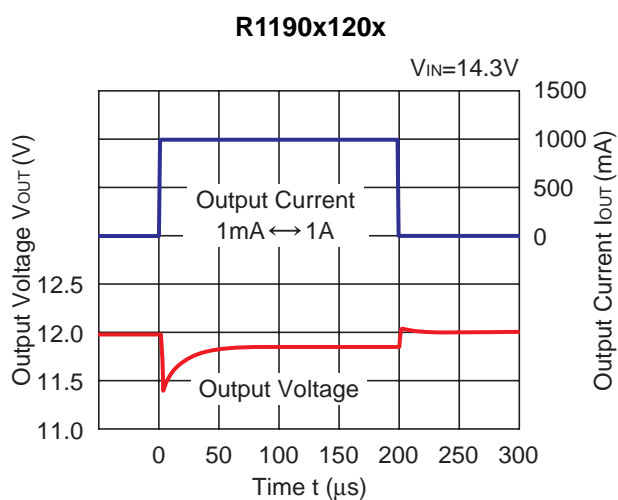


R1190x050x

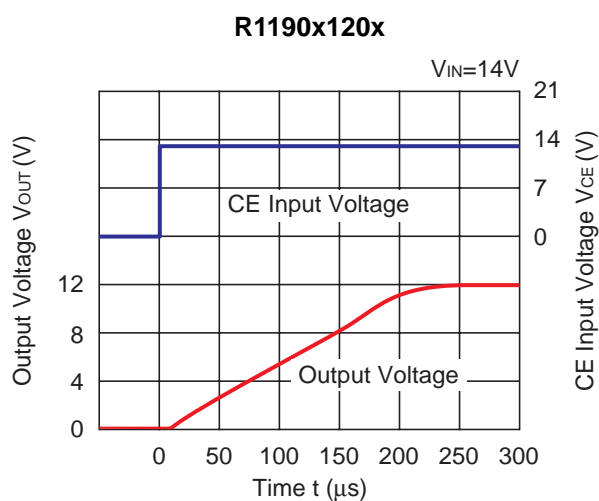
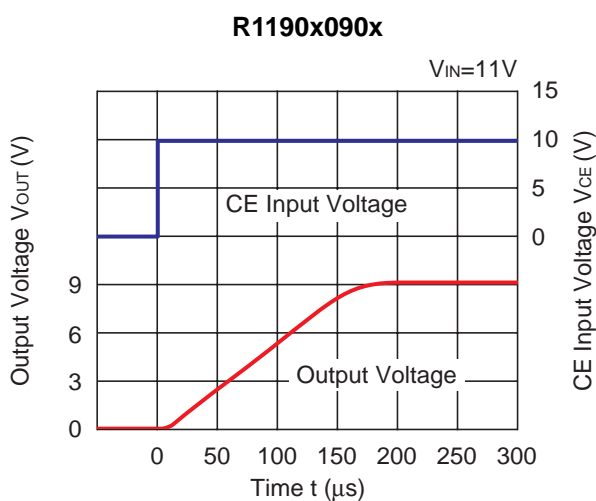
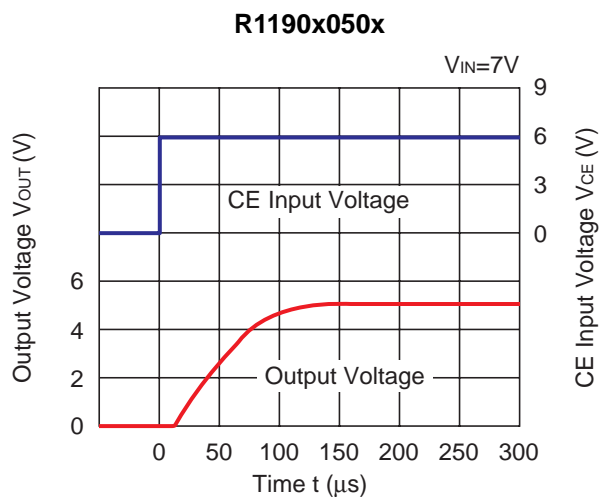
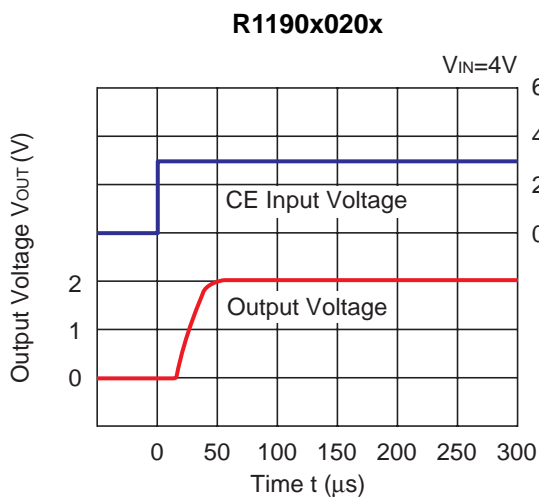


R1190x090x

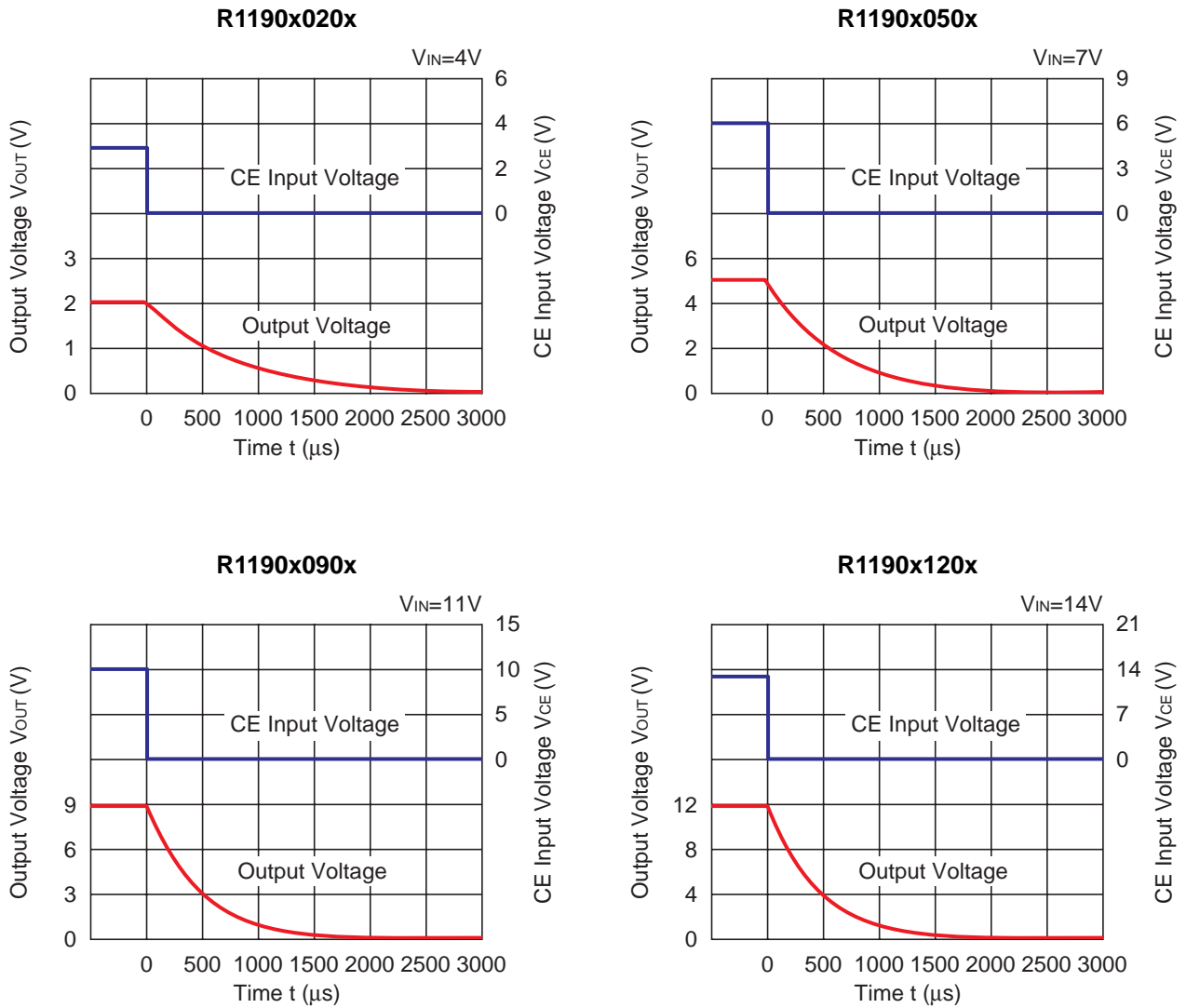




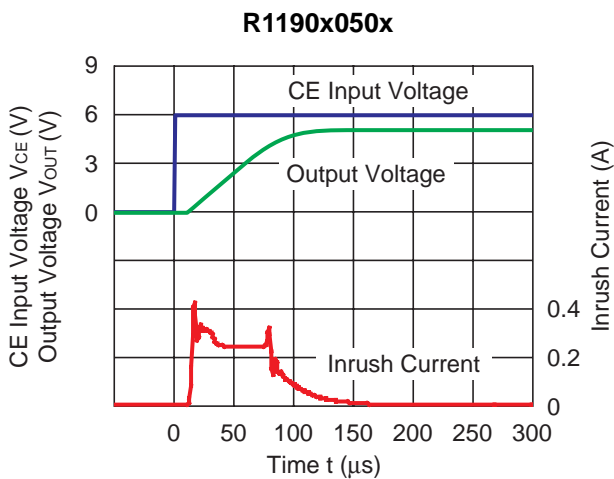
12) CE による立ち上がり特性例 ( $I_{out}=1mA$ ,  $C1=C2=4.7\mu F$ ,  $t_r=t_f=0.5\mu s$ )



13) CE による立ち下り時間特性例 (D バージョン) ( $I_{OUT}=1mA$ ,  $C_{IN}=C_{OUT}=4.7\mu F$ ,  $t_r=t_f=0.5\mu s$ )

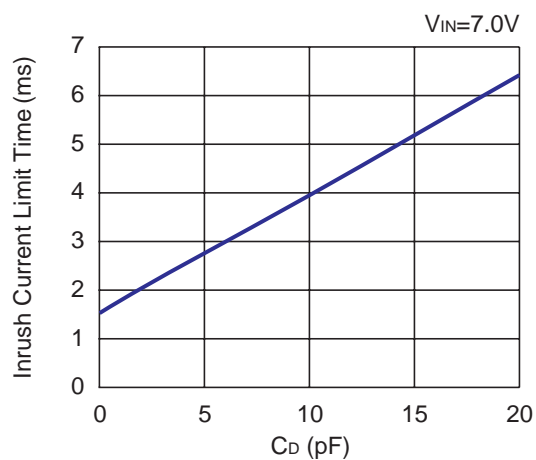


14) 突入電流過渡応答特性例 ( $V_{IN}=7.0V$ ,  $C_1=C_2=4.7\mu F$ ,  $C_D=none$ ,  $t_r=t_f=0.5\mu s$ )

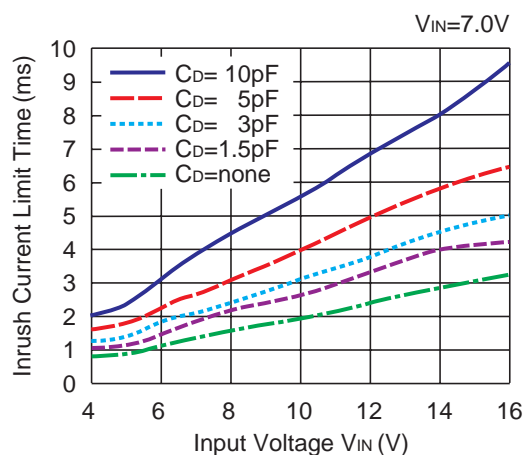


15) 突入電流遅延時間対  $C_D$  容量特性例 ( $C_1=C_2=4.7\mu\text{F}$ )

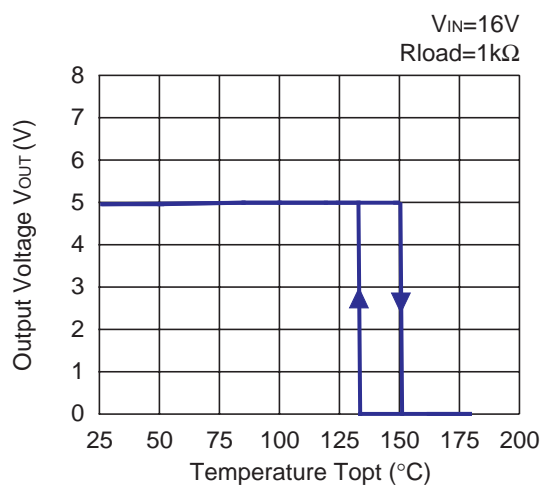
R1190x050x

16) 突入電流遅延時間対入力電圧特性例 ( $C_1=C_2=4.7\mu\text{F}$ )

R1190x050x

17) サーマルシャットダウン特性例 ( $C_1=C_2=4.7\mu\text{F}$ )

R1190x050x



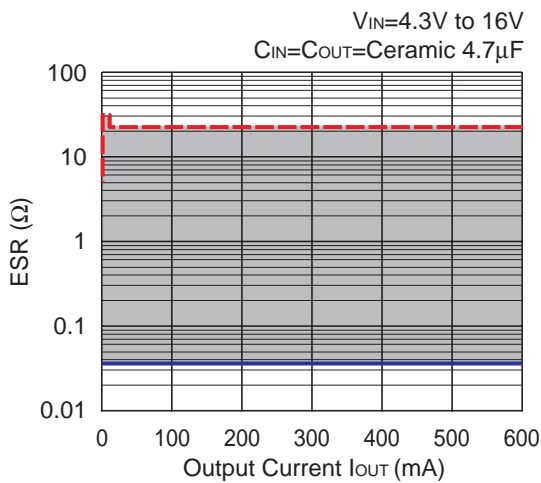
### ■ 直列等価抵抗値対出力電流特性例

本ICの出力コンデンサはセラミックタイプを推奨しますが、他の低ESRタイプのコンデンサも使用可能です。参考までにノイズレベルが40 $\mu$ Vrms（平均値）以下になる出力電流 $I_{OUT}$ と直列等価抵抗ESRの関係を以下に示します。

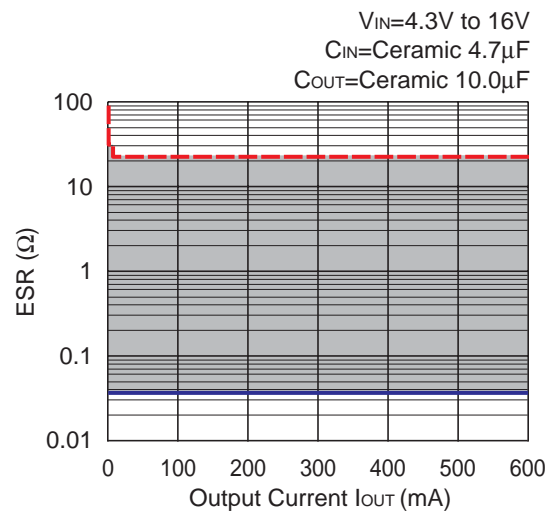
測定条件

- ノイズ周波数帯域 : 10Hz~1MHz
- 周囲温度 : -40°C~85°C
- 網掛け部分 : ノイズレベルが40 $\mu$ Vrms（平均値）以下
- $C_{IN}$  : 4.7 $\mu$ F（KTD500B475M43A0T00）
- $C_{OUT}$  : 4.7 $\mu$ F（KTD500B475M43A0T00）  
10.0 $\mu$ F（FK22Y5V1H106Z）

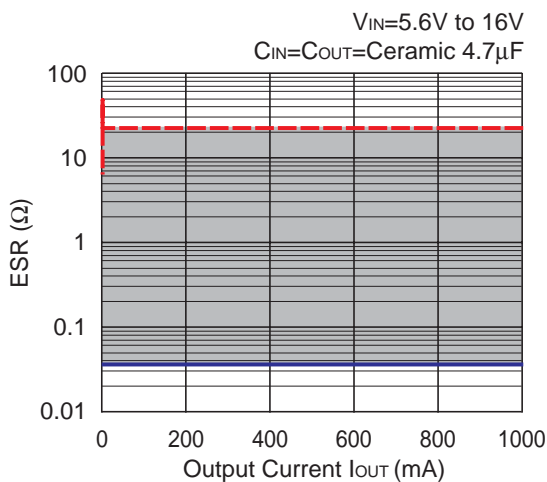
R1190x020x



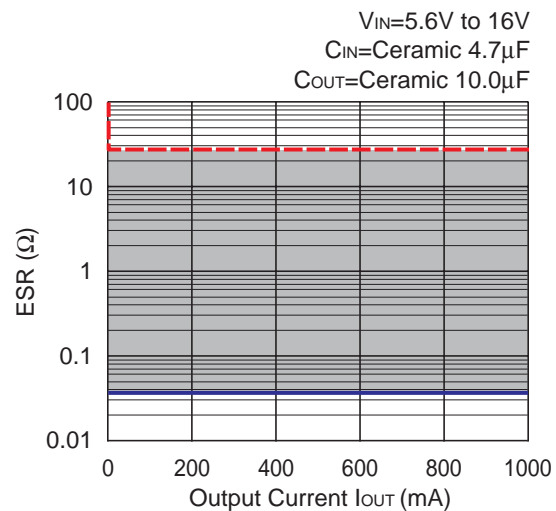
R1190x020x



R1190x033x

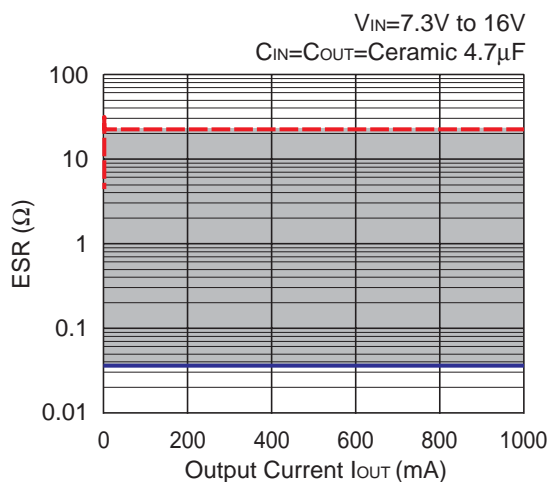


R1190x033x

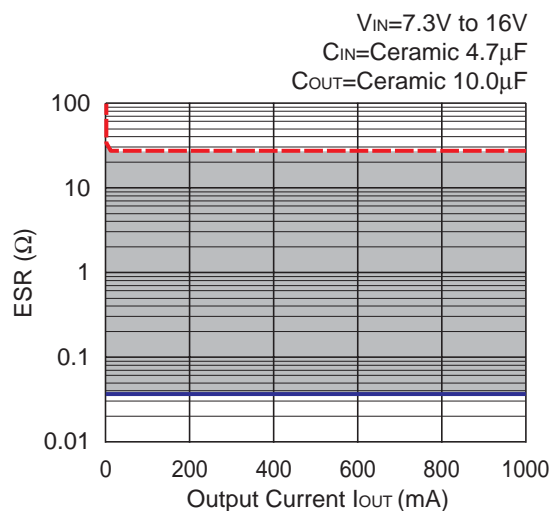




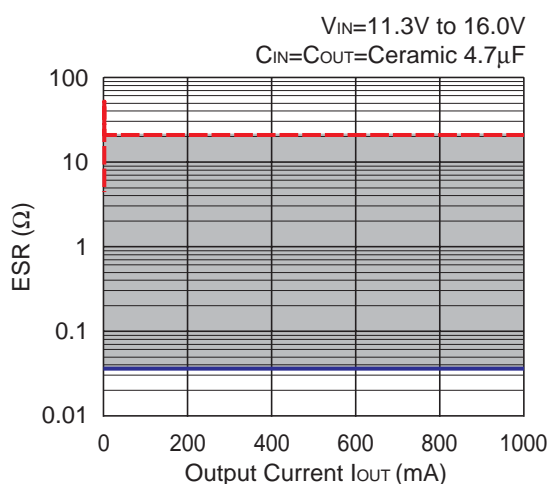
**R1190x050x**



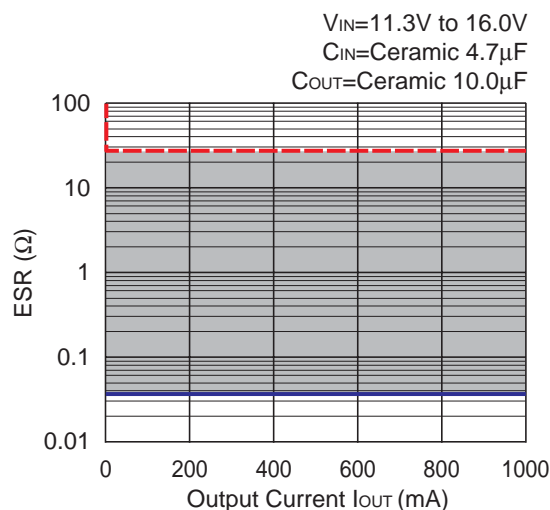
**R1190x050x**



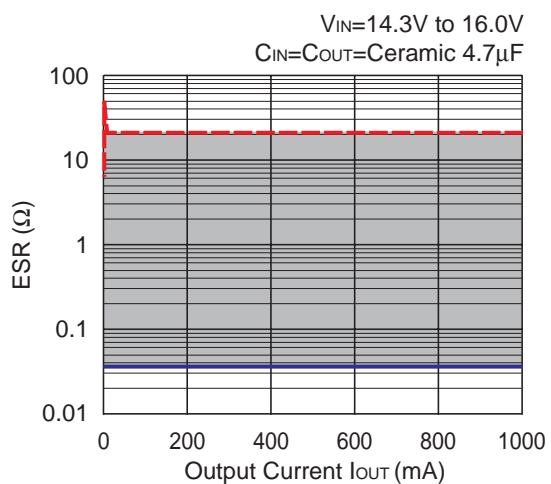
**R1190x090x**



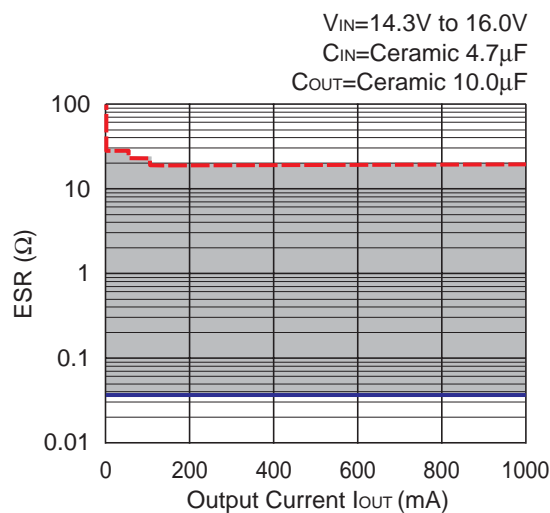
**R1190x090x**



**R1190x120x**



**R1190x120x**





本ドキュメント掲載の技術情報及び半導体のご使用につきましては以下の点にご注意ください。

1. 本ドキュメントに記載しております製品及び製品仕様は、改良などのため、予告なく変更することがあります。又、製造を中止する場合がありますので、ご採用にあたりましては当社又は販売店に最新の情報をお問合せください。
2. 文書による当社の承諾なしで、本ドキュメントの一部、又は全部をいかなる形でも転載又は複製されることは、堅くお断り申し上げます。
3. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報のうち、「外国為替及び外国貿易管理法」に該当するものを輸出される場合、又は国外に持ち出される場合は、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。
4. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報は、製品を理解していただくためのものであり、その使用に関して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
5. 本ドキュメントに記載しております製品は、標準用途として一般的電子機器(事務機、通信機器、計測機器、家電製品、ゲーム機など)に使用されることを意図して設計されております。故障や誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある特別な品質、信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御システム、交通機器、輸送機器、燃焼機器、各種安全装置、生命維持装置等)に使用される際には、必ず事前に当社にご相談ください。
6. 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。故障の結果として人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。誤った使用又は不適切な使用に起因するいかなる損害等についても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
7. 本ドキュメントに記載しております製品は、耐放射線設計はなされてございません。
8. X線照射により製品の機能・特性に影響を及ぼす場合があるため、評価段階で機能・特性を確認の上でご利用ください。
9. WLCSPパッケージの製品は、遮光状態でご利用ください。光照射環境下(動作、保管中含む)では、機能・特性に影響を及ぼす場合があるためご注意ください。
10. パッケージ捺印は、画像認識装置の仕様によって文字認識に差が生じることがあります。画像認識装置にて文字認識をする場合は、事前に弊社販売店または弊社営業担当者までお問い合わせください。
11. 本ドキュメント記載製品に関する詳細についてのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら当社又は販売店までご照会ください。



**弊社は地球環境保全の観点から環境負荷物質の低減に取り組んでいます。**

2006年4月1日以降、弊社はRoHS指令に適合した製品を提供しています。また、2012年4月1日以降は、ハロゲンフリー製品を提供しています。

**RICOH** リコー電子デバイス株式会社

弊社デバイスに関する詳しい内容をお知りになりたい方は下記へアクセスしてください。

<http://www.e-devices.ricoh.co.jp/>

本ドキュメント掲載製品に関するお問い合わせは下記宛までお願いします。

- 東日本地区 〒140-8655 東京都品川区東品川3-32-3  
03(5479)2854 (直) FAX 03(5479)0502
- 西日本地区 〒563-8501 大阪府池田市姫室町13-1  
072(748)6262 (直) FAX 072(753)2120

●お問い合わせ・ご用命は・・・